

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zastosowanie inżynierskie MES
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Engineering Application of FEM
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIN B38 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	9	0	9	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zrozumienie poziomów niepewności poszczególnych etapów analizy mes

Cel 2 Poznanie liniowej analizy utraty stateczności przy pomocy mes

Cel 3 Poznanie podstaw analizy nieliniowej dynamicznej, termicznej

Cel 4 Poszerzenie umiejętności przygotowania modelu do dyskretyzacji

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie Podstaw mes, Wytrzymałości materiałów, Mechaniki, Termodynamiki

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Rozumienie różnicy między analizą mes a obliczeniami mes oraz znajomość względnej niepewności poszczególnych etapów analizy

EK2 Wiedza Rozumienie sposobu analizy utraty stateczności konstrukcji za pomocą mes

EK3 Umiejętności Umiejętność przeprowadzenia analizy nieliniowej z zastosowaniem pakietu mes

EK4 Umiejętności Umiejętność przeprowadzenia analizy dynamicznej oraz termicznej z zastosowaniem pakietu mes

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie: poszerzenie informacji o zastosowaniu programu do modelowania i obliczeń złożonych konstrukcji ramowych	1
L2	Samodzielna praca nad modelem obliczeniowym konstrukcji ramowej (różne przekroje, różne materiały, obciążenia skupione i ciągłe)	2
L3	Analiza stateczności (buckling) pręta, ramy, tarczy	2
L4	Zastosowanie modułu optymalizatora do wyznaczania parametrów projektowania	2
L5	Zadanie analizy nieliniowej (dużych przemieszczeń)	1
L6	Zaliczenie	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Analiza mes vs. obliczenia mes; omówienie względnej niepewności poszczególnych etapów analizy i modelowania	1
W2	Analiza wyboczenia (buckling) przy pomocy mes	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Wprowadzenie do analizy nieliniowej; metoda Newtona, krok czasowy i iteracje równowagi; problem parametru sterującego procesem; nieliniowe własności materiałowe; time-history postprocessor	2
W4	Przygotowanie obiektu do modelowania i dyskretyzacji: szczegóły, cechy symetrii, kategorie typów elementów skończonych; sterowanie jakością i gęstością siatki elementów; mapped meshing, submodeling	2
W5	Analiza dynamiczna (modalna, harmoniczna, spektralna), analiza stanów niustalonych; analiza termiczna i termiczno-mechaniczna	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie laboratorium komputerowego

W2 Zaliczenie wykładu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi opisać poszczególne etapy analizy konstrukcji metodą elementów skończonych oraz wskazać te o największej niepewności względnej
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi omówić kroki i opcje obliczeń konieczne do przeprowadzenia analizy utraty stateczności
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przygotować model obliczeniowy do analizy nieliniowej
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Zna typy analizy dynamicznej; potrafi wyznaczyć rozkład temperatury w analizie termicznej

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W02 M1_W03 M1_W06 M1_W07 M1_W08	Cel 1	L1 L2 L4 L6 W1	N1 N2 N3	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	M1_W02 M1_W03 M1_W06 M1_W07 M1_W08	Cel 1 Cel 2	L3 L4 L6 W2	N1 N2 N3	P1
EK3	M1_W02 M1_W03 M1_W06 M1_W07 M1_W08	Cel 3	L4 L5 L6 W3 W4	N1 N2 N3	P1
EK4	M1_U15 M1_U16 M1_U17	Cel 3 Cel 4	L6 W4 W5	N1 N2 N3	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **J. Bielski** — *Inżynierskie zastosowania systemu MES*, Kraków, 2013, Wydawnictwo PK
- [2] **S. Łaczek** — *Modelowanie i analiza konstrukcji w systemie MES ANSYS*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK
- [3] **T. Zagrajek, G. Krzesinski, P. Marek** — *Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji; ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza politechniki Warszawskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **R. Bak, T. Burczynski** — *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*, Warszawa, 2001, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Jan, Jerzy Bielski (kontakt: jan.bielski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: Szymon.Hernik@pk.edu.pl)
- 2 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: v.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Justyna Miodowska (kontakt: Justyna.Miodowska@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....